

Automatique Continue

Gilles Roux

Cours :

- Durée : 14h.
- Intervenant : Gilles Roux.

TD :

- Durée : 14h.
- Intervenants : Rim Rammal – Gilles Roux – Sylvie Roux.

TP :

- Durée : 12h.
- Intervenants : Jean-Pierre Laur – Rim Rammal – Gilles Roux – Sylvie Roux.

Evaluations :

- 2 partiels.
- 1 examen de TP.
- Plusieurs exercices à faire « à la maison ».

Introduction

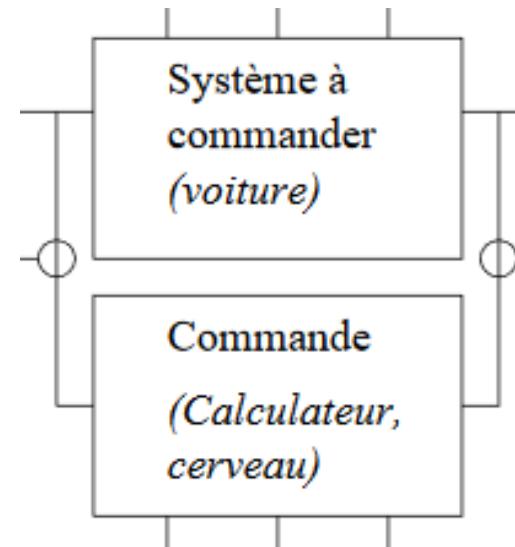
Automatique : ensemble des **disciplines scientifiques**¹ et des techniques utilisées pour la **conception et l'emploi des dispositifs**² qui fonctionnent **sans l'intervention d'un opérateur humain**³.

On peut revenir sur les trois expressions soulignées de cette définition.

1. *disciplines scientifiques* : ceci suggère que l'Automatique requiert quelques activités théoriques afin de réaliser :
 - une modélisation mathématique d'un dispositif.
 - une analyse de ses propriétés sur la base du modèle .
 - la conception d'une loi de commande toujours sur la base du modèle.
2. *conception et emploi de dispositifs* : ceci relève en fait de la mise en oeuvre pouvant faire intervenir des disciplines telles que l'électronique, l'informatique...
3. *sans l'intervention d'un opérateur humain* : cette dernière expression fait apparaître la notion de systèmes automatisés qui permettent :
 - d'améliorer les performances d'un dispositif, son confort (exemples : climatisation, direction assistée).
 - d'améliorer la sécurité (exemples : pilote automatique, freinage ABS).

Entrées (*action sur le volant, les pédales*)

Actionneurs
(*suspension, mains, pieds*)



Sorties (*trajectoire, niveau de la caisse, vitesse*)

Mesures
(*capteurs, yeux*)

Spécifications sur le comportement

(*tenue de route, oscillations de la caisse, vitesse désirée, confort, sécurité...*)

L'histoire des systèmes automatisés peut être divisée en trois grandes périodes.

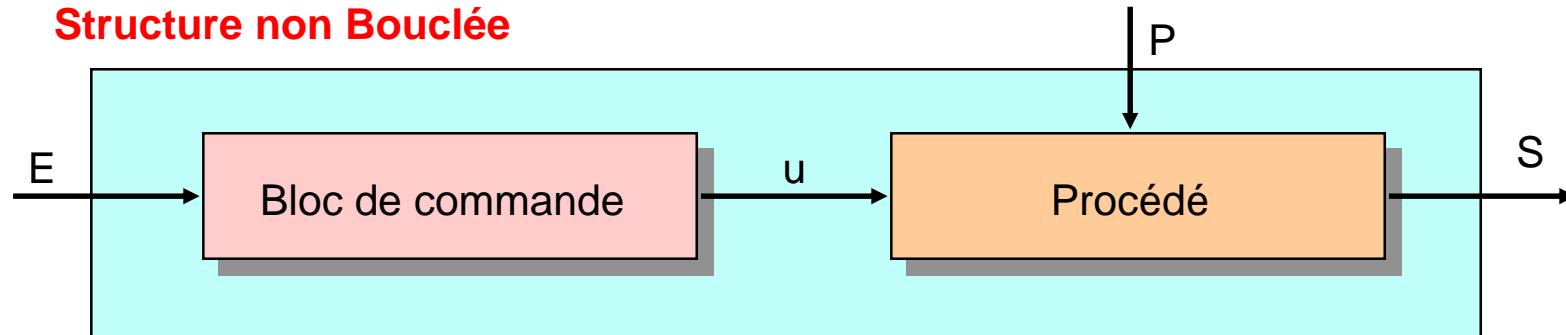
L'aube de l'automatique : de l'antiquité au milieu du XIX^e siècle

Les premiers systèmes bouclés : du milieu du XIX^e siècle au milieu du XX^e siècle

L'ère du numérique : du milieu du XX^e siècle à nos jours

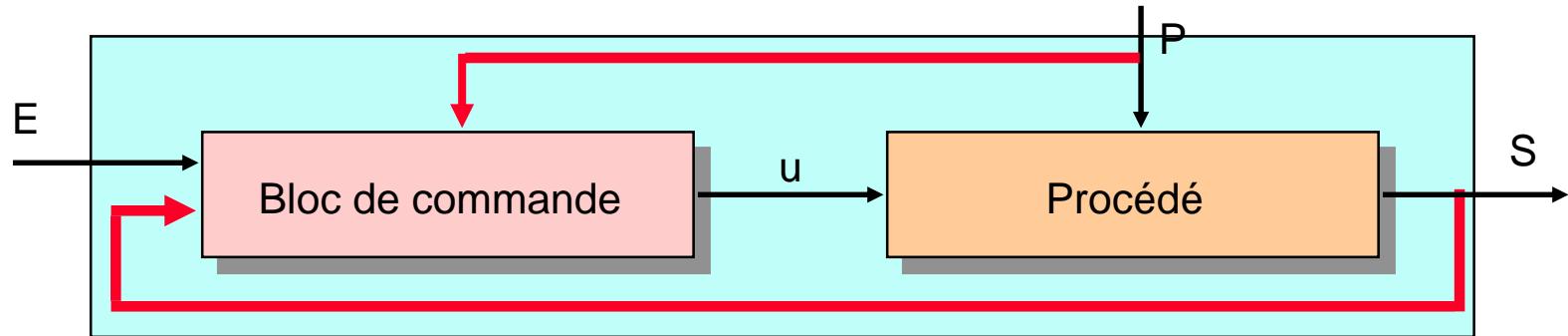
- Procédé : partie que l'on veut commander
- Bloc de commande : partie qui élabore la commande

Structure non Bouclée



- Si P Erreur non connue par le bloc de commande
 Pas de réaction pour contrer P

Structure Bouclée



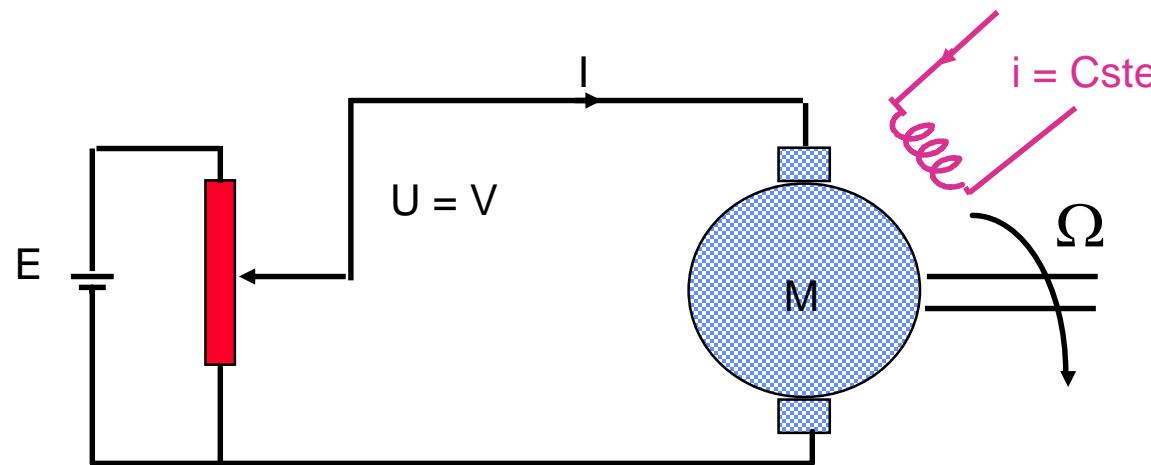
- Si P
- Modification de S
 - Modification de u
 - Correction et annulation

Deux types de fonctionnement en Structure Bouclé

- Régulation
- Asservissement

Exemple : Commande d'un moteur à courant continu

→ Système non bouclé

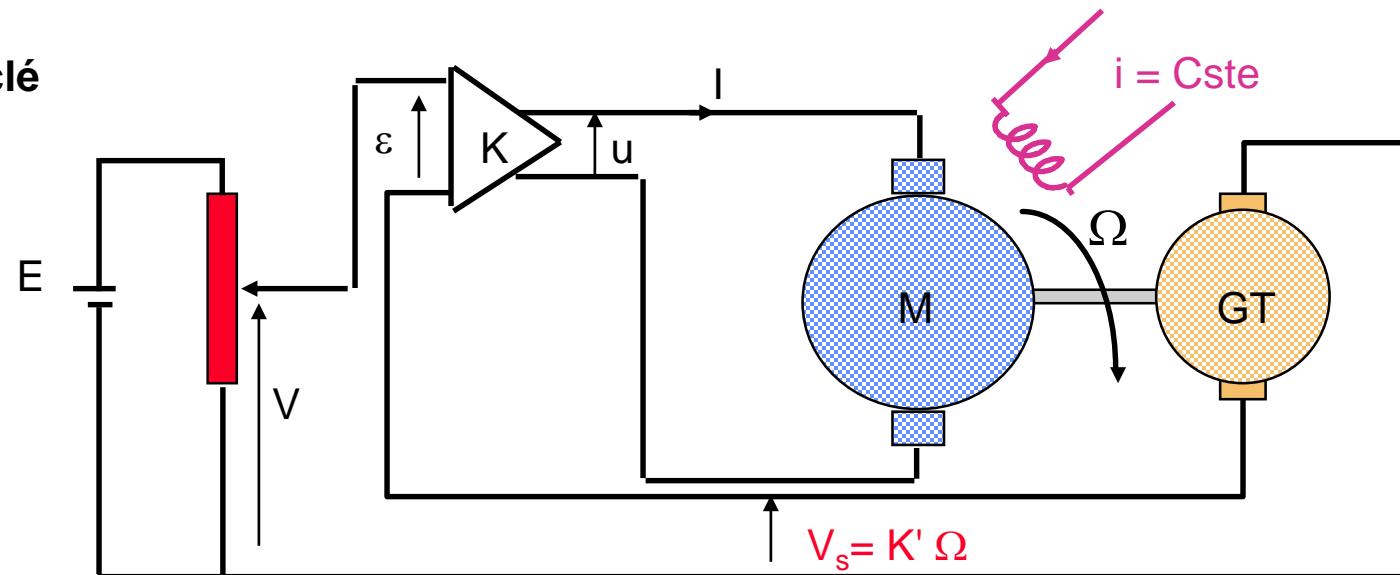


Ω_0



$V_0 = u_0$
Système non bouclé

→ Système bouclé



$$\text{Si } \Omega \rightarrow \text{Vs} \rightarrow \varepsilon \rightarrow \Omega$$

$$\text{Si } \Omega \rightarrow \text{Vs} \rightarrow \varepsilon \rightarrow \Omega$$

$$\Omega_0 \rightarrow u_0 = K \varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_0 = V_0 - K' \Omega_0$$

$$V_0 = \frac{u_0}{K} + K' \Omega_0$$

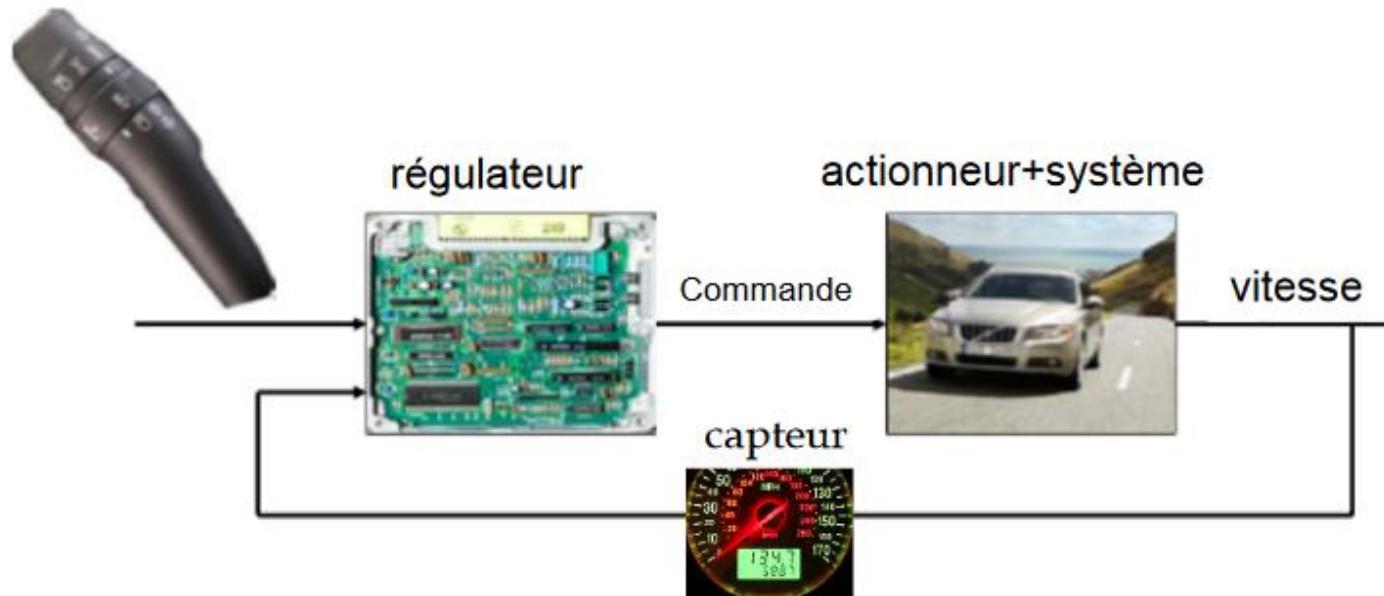
Système bouclé

≠

$$V_0 = u_0$$

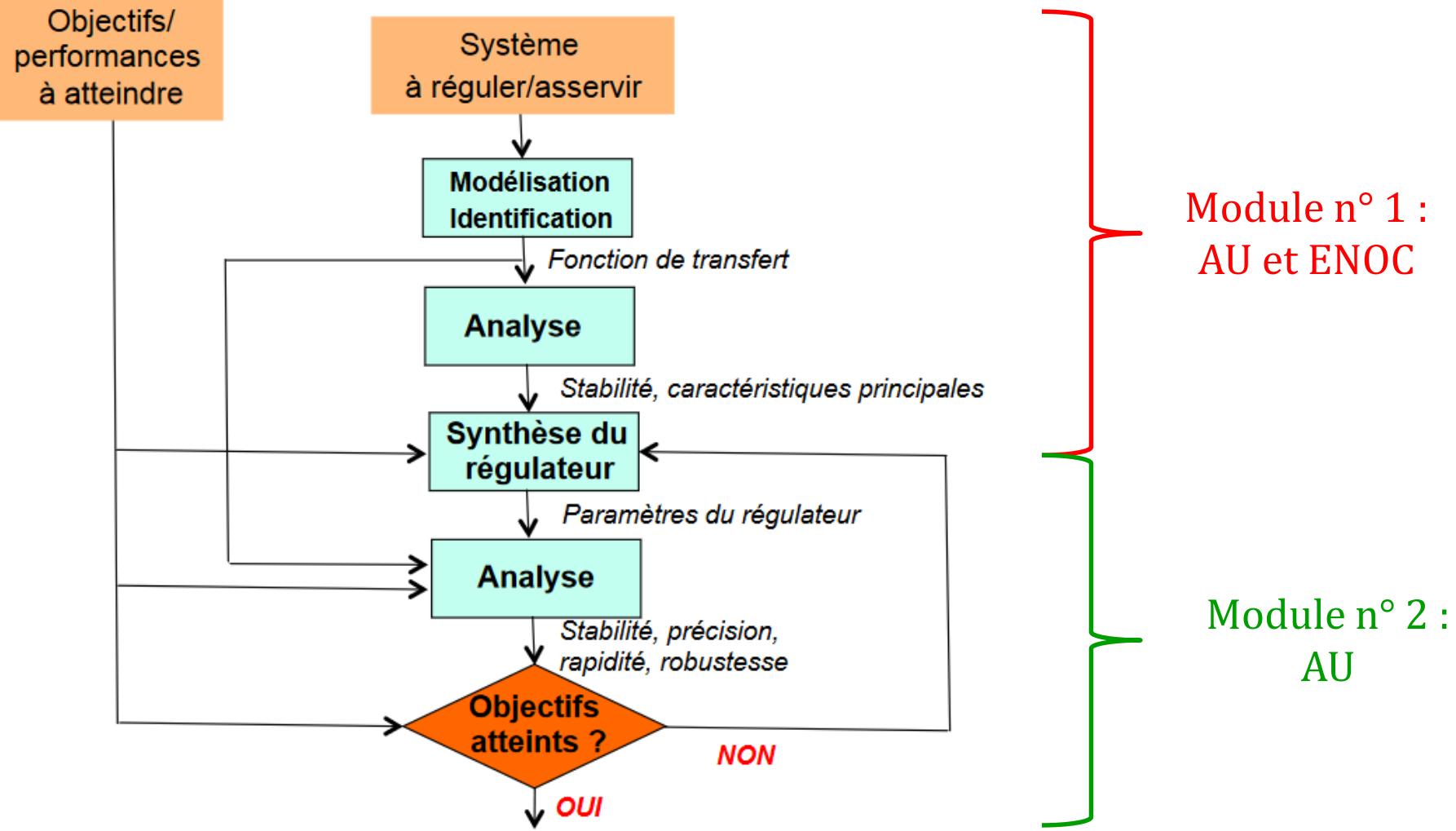
Système non bouclé

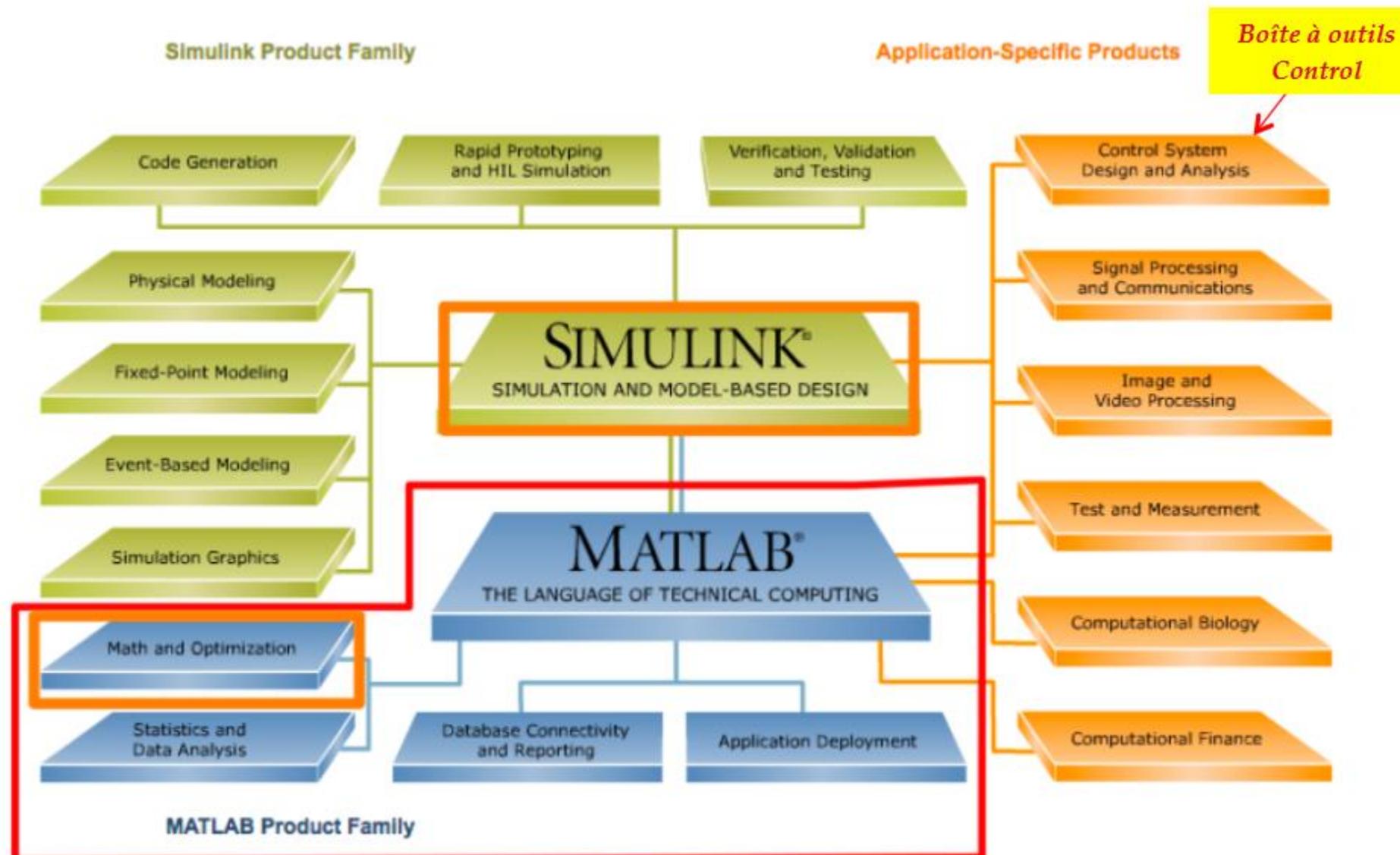
Exemple : régulateur de vitesse d'une voiture



1. On définit la vitesse désirée (objectifs)
 - On veut rouler à 110 km/h
2. On mesure la vitesse à l'aide d'un **capteur**
 - On roule à 100km/h (*par exemple*)
3. Le **régulateur** détermine l'action à effectuer
4. La nouvelle commande est appliquée via **l'actionneur**

Les étapes de conception d'une commande d'un système bouclé





- Maîtrise du vocabulaire spécifique à l'Automatique continue
- Maîtrise des principales notions liées à la modélisation et à l'analyse des systèmes dynamiques
 - Modélisation pour l'Automatique
 - Stabilité des systèmes dynamiques
- Maîtrise des outils mathématiques associés
 - Outils graphiques : réponses temporelles et fréquentielles
 - Outils algébriques : critère de Routh-Hurwitz

- **Système et Réponses**
- **Systèmes de base et simplification de schéma-bloc**
- **Stabilités**
- **Précision**
- **Introduction à la correction**

